

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-270717

(43)Date of publication of application : 02.10.2001

(51)Int.Cl.

C01G 23/04  
C01B 25/32

(21)Application number : 2000-090184

(71)Applicant : NATL INST OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE &  
TECHNOLOGY METI

(22)Date of filing : 29.03.2000

(72)Inventor : TERAOKA HIROSHI  
YOKOGAWA YOSHIYUKI  
NONAMI TORU  
TOUGETA HIROSHI  
KAMEYAMA TETSUYA  
NAGANUMA KATSUYOSHI

## (54) TITANIA TUBE OF HEXAGONAL CROSS SECTION

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a titania tube of hexagonal cross section and to provide a method for producing the titania tube.

SOLUTION: This titania tube of hexagonal cross section is characterized in that the titania tube is a synthetic material synthesized by hydrolyzing titanium-containing calcium phosphate or hydrolyzing calcium phosphate in the presence of titanium, coating the surface of a hexagonal prismatic apatite with titania and then removing the apatite part. The method for producing the titania tube of the hexagonal cross section comprises the following steps of a step of hydrolyzing the titanium-containing calcium phosphate or hydrolyzing the calcium phosphate in the presence of the titanium and thereby synthesizing the titania-coated apatite in which the surface of the hexagonal prismatic apatite is coated with titania and a step of dipping the resultant titania-coated apatite in an acid solution and removing the apatite part. Thereby, the titania tube of the hexagonal cross section can efficiently be produced. The resultant titania tube of the hexagonal cross section provides effects on suitable utilizability thereof, etc., as a photocatalyst for adsorbing and decomposing toxic substances.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's  
decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3472803

[Date of registration] 19.09.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## [Claim(s)]

[Claim 1] The hexagon-head cross-section titania tube characterized by being the compost which removed and compounded the apatite part after hydrolyzing titanium content calcium phosphate, or hydrolyzing calcium phosphate under titanium existence and coating the front face of a hexagonal prism-like apatite with a titania.

[Claim 2] The hexagon-head cross-section titania tube according to claim 1 whose titania is anatase, a rutile and one sort chosen since amorphous, or its mixture.

[Claim 3] The hexagon-head cross-section titania tube according to claim 1 whose apatite is one sort chosen from hydroxyapatite, a carbonic acid apatite, a fluorine apatite, and a chlorine apatite, or its mixture.

[Claim 4] It is the approach of manufacturing a hexagon-head cross-section titania tube according to claim 1. The following process: The process which compounds the titania covering apatite which coated the front face of a hexagonal prism-like apatite with the titania by hydrolyzing titanium content calcium phosphate or hydrolyzing calcium phosphate under titanium existence, the process which is immersed in an acid solution in the obtained titania covering apatite, and removes an apatite part -- since -- the manufacture approach of the hexagon-head cross-section titania tube characterized by becoming.

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a hexagon-head cross-section titania tube useful although a titanium dioxide is fixed in more detail about a hexagon-head cross-section titania tube and its manufacture approach where sufficient surface area is secured, and its manufacture approach. Since the hexagon-head cross-section titania tube of this invention is a hexagonal prism-like, it is easy to carry out orientation, it has the advantage in which the path for matter transportation into a titania fixed object is securable etc., and it not only can use in various fields of environmental purification, such as water treatment, and deodorization, air pollution purification, but it can use it suitably as a column filler etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since a titanium dioxide will produce the strong oxidation reduction force (photocatalysis) if light is irradiated, disassembly of the harmful matter underwater and in atmospheric air and the application to defanging are expected. Generally, although this titania was supplied with powder, it had the fault that handling was difficult, with powder. Then, although the attempt which fixes a titania with an organic substance binder and aims at improvement in handling also occurred, utilization was seldom made for the fall of the decomposition capacity according [ this

approach ] to immobilization, or degradation of an organic substance binder. Since it is the surface reaction of a titanium dioxide, in order to decompose the quality of a decomposition object efficiently, the fixed approach of a photocatalysis which designed the surface area of a titania greatly is desirable. For that purpose, it is important to develop and offer the new titania product which can design the surface area of a titania greatly.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In such a situation, this invention persons came to complete a header and this invention for the ability of the desired end to be attained by removing an apatite part, after coating the front face of a hexagonal prism-like apatite with the titania, as a result of repeating research wholeheartedly for the purpose of developing the new titania product which makes it possible to fix a titanium dioxide in view of the above-mentioned conventional technique where sufficient surface area is secured. Namely, since a titanium dioxide is fixed in view of the background mentioned above where sufficient surface area is secured, this invention aims at offering an effective hexagon-head cross-section titania tube. Moreover, this invention aims at offering the approach of manufacturing the above-mentioned hexagon-head cross-section titania tube.

[0004]

[Means for Solving the Problem] This invention for attaining the above-mentioned purpose consists of the following technical means.

- (1) The hexagon-head cross-section titania tube characterized by being the compost which removed and compounded the apatite part after hydrolyzing titanium content calcium phosphate, or hydrolyzing calcium phosphate under titanium existence and coating the front face of a hexagonal prism-like apatite with a titania.
- (2) A hexagon-head cross-section titania tube given in the above (1) whose titania is anatase, a rutile and one sort chosen since amorphous, or its mixture.
- (3) A hexagon-head cross-section titania tube given in the record of war (1) whose apatite is one sort chosen from hydroxyapatite, a carbonic acid apatite, a fluorine apatite, and a chlorine apatite, or its mixture.
- (4) It is the approach of manufacturing the hexagon-head cross-section titania tube of a publication to the above (1). The following process: The process which compounds the titania covering apatite which coated the front face of a hexagonal prism-like apatite with the titania by hydrolyzing titanium content calcium phosphate or hydrolyzing calcium phosphate under titanium existence, the process which is immersed in an acid solution in the obtained titania covering apatite, and removes an apatite part -- since -- the manufacture approach of the hexagon-head cross-section titania tube characterized

by becoming.

[0005]

[Embodiment of the Invention] Next, this invention is further explained to a detail. After this invention produces a titania covering apatite by coating the front face of a hexagonal prism-like apatite with a titania, it is characterized by removing an apatite part and compounding a hexagon-head cross-section titania tube. the titania covering apatite by which coating was carried out by the titania hydrolyzes titanium content calcium phosphate -- or it is compoundable by hydrolyzing calcium phosphate under titanium existence. Titanium content calcium phosphate is obtained by carrying out the temperature up of what was added until the calcium phosphate of a request of a calcium carbonate was saturated to the phosphoric-acid solution containing titanium to 40-100 degrees C suitably. In this case, as a phosphoric-acid solution, the solution of 0.1 - 30 mol/l is suitable. Moreover, as a calcium carbonate, purity is suitable for 50% or more of calcium carbonate, and a calcium chloride, a calcium fluoride, and calcium phosphate can be used instead of being a calcium carbonate.

[0006] As for the titanium concentration and phosphoric-acid concentration containing titanium of a phosphoric-acid solution, it is desirable that they are 0.01 - 5 mol/l and 0.1 - 30 mol/l, respectively. As titanium, it is appropriate that purity uses powder with a particle size of 10-1000 micrometers or a titanium chloride at 50% or more. Hydrolysis is proof-pressure well-closed containers, such as for example, a mho rhe mold bomb, and is performed by heating these at 100-280 degrees C for 3 hours or more. The size of the titania covering apatite obtained is proportional to the time amount of hydrolysis. During hydrolysis, the proof-pressure well-closed container may be put, or may be rotated. Although the self-form of an apatite is tabular [ one tabular include angle is 120 degrees / the shape of a hexagonal prism and the hexagon-head tabular ], an apatite shows a hexagonal prism-like self-form, when compounded by the hydrothermal method. In this invention, since the apatite is compounded under 100-280-degree C hydrothermal conditions, the apatite obtained becomes hexagonal prism-like. By the above-mentioned approach, the titania covering apatite which coated the front face of a hexagonal prism-like apatite with the titania is obtained.

[0007] The titania covering apatite obtained by this invention can have the c-axis lay length of 0.05-2000 micrometers, and the diameter of 0.01-200 micrometers by choosing synthetic conditions suitably. Next, as an approach of removing an apatite part, the approach of dissolving an apatite part with the hydrochloric acid of 1 convention is illustrated suitably. At this time, since a titania part is excellent in acid resistance, it melts and remains, and a hexagon-head cross-section titania tube with the hexagonal prism-like apatite before the dissolution and an isomorphism-like cavity is obtained.

That is, a titania tube with a die length [ of 0.05-2000 micrometers ] and a diameter of 0.01-200 micrometers can be obtained by melting the apatite of the apatite covered with the titania with the solution of acids, such as a hydrochloric acid. Crystal form of a titania can also be made into a rutile anatase or by heat-treating this at 600-1300 degrees C, although it is amorphous. By such approach, a hexagon-head cross-section titania tube is compoundable. Since it is easy to carry out orientation of the obtained hexagon-head cross-section titania tube since one include angle has the shape of a hexagonal prism which is 120 degrees, and it can secure the path for matter transportation in the direction of orientation, when this is fixed, it can expect the structure of the shape of a honeycomb which was compatible in the mitigation of resistance and the reservation of surface area accompanying matter transportation.

[0008]

[Example] Next, although this invention is concretely explained based on an example, the following examples do not show the suitable example of this invention, and this invention is not limited at all by these examples.

The titanium powder of 11.7g of examples is added in 1000ml of phosphoric acid water solutions of 5 mol/l, and it is 1. It dissolved heating at 40 degrees C with a week water bath, and the titanium content phosphoric acid was prepared. The titanium concentration of this titanium content phosphoric acid was 0.035 mol/l. Titanium content calcium hydrogenphosphate was deposited by adding 85g of super-high grade calcium carbonates by 0.5 g/min, preparing the titanium content calcium hydrogenphosphate saturated solution, and carrying out a temperature up by 1.5 degrees C / min to 100 degrees C into this titanium content phosphoric acid. The depositing titanium content calcium hydrogenphosphate was collected, after making it quick the \*\* exception by suction filtration and making it dry at 110 degrees C one whole day and night. The titanium content calcium hydrogenphosphate compounded by this approach was plate crystal, and the titanium content was 1.6wt(s)%. One compoundg of titanium content calcium hydrogenphosphate and 60 compoundml of ultrapure water were enclosed with the decomposition container made from stainless steel with the contents machine made from Teflon (trademark) with a capacity of 100ml, and was heated for three weeks at 250 degrees C with the rotating type electric furnace ( drawing 1 ). The decomposition container was quenched to about 100 degrees C after hydrolysis termination, and suction filtration washed contents the furnace exception quickly. By such technique, the apatite needle crystal covered with the titania was obtained. It is the apatite covered with the obtained titania 1 It was immersed in the regular hydrochloric acid for 3 minutes, the apatite part was dissolved, and the hexagon-head cross-section titania tube was obtained.

[0009] With 60ml of ultrapure water, 1g of example 2 calcium hydrogenphosphate and 3ml (100 ppm) of titanium standard solutions were enclosed with the decomposition container made from stainless steel with the contents machine made from Teflon with a capacity of 100ml, and they were heated for three weeks at 250 degrees C with the rotating type electric furnace ( drawing 2 R> 2). The decomposition container was quenched to about 100 degrees C after hydrolysis termination, and suction filtration washed contents the furnace exception quickly. By such technique, the apatite needle crystal covered with the titania was obtained. It is the apatite covered with the obtained titania 1 It was immersed in the regular hydrochloric acid for 3 minutes, the apatite part was dissolved, and the hexagon-head cross-section titania tube was obtained.

[0010]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, this invention is a thing concerning a hexagonal prism-like titania tube and its manufacture approach. By this invention 1) the hexagon-head cross-section titania tube of 2 this invention which can manufacture a hexagon-head cross-section titania tube efficiently The hexagon-head cross-section titania tube which can be used suitable for production of a titania fixed object with big surface area and which was obtained by the approach of 3 this invention Since a channel for carrying out orientation to convey the contaminant which is easy and serves as a candidate for decomposition into \*\* and a titania fixed object can be designed, The effectiveness of \*\* is done so that it not only can use the hexagon-head cross-section titania tube of 4 this invention which can disassemble a contaminant efficiently in various fields of environmental purification, such as water treatment, and deodorization, air pollution purification, but it can use it suitably as a column filler etc.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the explanatory view showing the rotating type electric furnace and the decomposition container made from stainless steel with the contents machine made from Teflon which were used in the example 1 of this invention in order to hydrolyze titanium content calcium hydrogenphosphate.

[Drawing 2] It is the explanatory view showing the rotating type electric furnace and the decomposition container made from stainless steel with the contents machine made from Teflon which were used in the example 2 of this invention in order to hydrolyze titanium and calcium hydrogenphosphate.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-270717

(P2001-270717A)

(43) 公開日 平成13年10月2日 (2001.10.2)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
C 0 1 G 23/04		C 0 1 G 23/04	C 4 G 0 4 7
C 0 1 B 25/32		C 0 1 B 25/32	W

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-90184(P2000-90184)

(22) 出願日 平成12年3月29日 (2000.3.29)

(71) 出願人 301000011

経済産業省産業技術総合研究所長

東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

(72) 発明者 寺岡 啓

愛知県名古屋市中区西志賀町4-58-1-505

(72) 発明者 横川 善之

愛知県小牧市城山5-73-1

(72) 発明者 野浪 亨

愛知県名古屋市中区千種区希望ヶ丘3-9-6

(72) 発明者 埴田 博史

愛知県名古屋市中区千種区清住町1丁目33番地

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 六角断面チタニアチューブ

(57) 【要約】

【課題】 六角断面チタニアチューブ及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 チタン含有リン酸カルシウムを加水分解するか、又はチタン存在下でリン酸カルシウムを加水分解して六角柱状アパタイトの表面にチタニアをコーティングした後、アパタイト部分を除去して合成した合成物であることを特徴とする六角断面チタニアチューブ、及び前記の六角断面チタニアチューブを製造する方法であって、次の工程；チタン含有リン酸カルシウムを加水分解するか、又はチタン存在下でリン酸カルシウムを加水分解することにより六角柱状アパタイトの表面にチタニアをコーティングしたチタニア被覆アパタイトを合成する工程、得られたチタニア被覆アパタイトを酸溶液に浸漬してアパタイト部分を取り除く工程、からなることを特徴とする六角断面チタニアチューブの製造方法。

【効果】 六角断面チタニアチューブを効率良く製造することができる、また、得られた六角断面チタニアチューブは、有害物質の吸着・分解のための光触媒として好適に利用し得る、等の効果が得られる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 チタン含有リン酸カルシウムを加水分解するか、又はチタン存在下でリン酸カルシウムを加水分解して六角柱状アパタイトの表面にチタニアをコーティングした後、アパタイト部分を除去して合成した合成物であることを特徴とする六角断面チタニアチューブ。

【請求項2】 チタニアが、アナターゼ、ルチル、及びアモルファスから選択される1種又はその混合物である、請求項1に記載の六角断面チタニアチューブ。

【請求項3】 アパタイトが、水酸アパタイト、炭酸アパタイト、フッ素アパタイト、及び塩素アパタイトから選択される1種又はその混合物である、請求項1に記載の六角断面チタニアチューブ。

【請求項4】 請求項1に記載の六角断面チタニアチューブを製造する方法であって、次の工程；チタン含有リン酸カルシウムを加水分解するか、又はチタン存在下でリン酸カルシウムを加水分解することにより六角柱状アパタイトの表面にチタニアをコーティングしたチタニア被覆アパタイトを合成する工程、得られたチタニア被覆アパタイトを酸溶液に浸漬してアパタイト部分を取り除く工程、からなることを特徴とする六角断面チタニアチューブの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、六角断面チタニアチューブ及びその製造方法に関するものであり、更に詳しくは、二酸化チタンを十分な表面積を確保した状態で固定化するのに有用な六角断面チタニアチューブ及びその製造方法に関するものである。本発明の六角断面チタニアチューブは、六角柱状であるために配向させるのが容易であり、チタニア固定化物中に物質輸送のための経路を確保できる等の長所を有しており、水処理や脱臭、大気汚染浄化など、環境浄化の様々な分野で利用し得るだけでなく、カラム充填材などとして好適に利用し得るものである。

## 【0002】

【従来の技術】二酸化チタンは、光を照射すると強い酸化還元力（光触媒反応）を生じるため、水中や大気中の有害物質の分解、無害化への応用が期待されている。一般的には、このチタニアは、粉末で供給されるが、粉末のままでは取り扱いが難しいという欠点があった。そこで、有機物バインダーでチタニアを固定化して取り扱いの向上を図る試みもあったが、この方法は、固定化による分解能力の低下や有機物バインダーの劣化のために、余り実用化がなされていなかった。光触媒反応は、二酸化チタンの表面反応であるため、分解対象物質を効率良く分解するためには、チタニアの表面積を大きく設計した固定化方法が好ましい。そのためには、チタニアの表面積を大きく設計することができると新しいチタニア製品を開発し、提供することが重要である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような状況の中で、本発明者らは、上記従来技術に鑑みて、二酸化チタンを十分な表面積を確保した状態で固定化することを可能とする新しいチタニア製品を開発することを目標として鋭意研究を積み重ねた結果、六角柱状アパタイトの表面にチタニアをコーティングした後、アパタイト部分を取り除くことにより所期の目的を達成し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。すなわち、本発明は、前述した背景に鑑みて、二酸化チタンを十分な表面積を確保した状態で固定化するために有効な六角断面チタニアチューブを提供することを目的とするものである。また、本発明は、上記六角断面チタニアチューブを製造する方法を提供することを目的とするものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明は、以下の技術的手段から構成される。

（1）チタン含有リン酸カルシウムを加水分解するか、又はチタン存在下でリン酸カルシウムを加水分解して六角柱状アパタイトの表面にチタニアをコーティングした後、アパタイト部分を除去して合成した合成物であることを特徴とする六角断面チタニアチューブ。

（2）チタニアが、アナターゼ、ルチル、及びアモルファスから選択される1種又はその混合物である、前記（1）に記載の六角断面チタニアチューブ。

（3）アパタイトが、水酸アパタイト、炭酸アパタイト、フッ素アパタイト、及び塩素アパタイトから選択される1種又はその混合物である、前記（1）に記載の六角断面チタニアチューブ。

（4）前記（1）に記載の六角断面チタニアチューブを製造する方法であって、次の工程；チタン含有リン酸カルシウムを加水分解するか、又はチタン存在下でリン酸カルシウムを加水分解することにより六角柱状アパタイトの表面にチタニアをコーティングしたチタニア被覆アパタイトを合成する工程、得られたチタニア被覆アパタイトを酸溶液に浸漬してアパタイト部分を取り除く工程、からなることを特徴とする六角断面チタニアチューブの製造方法。

## 【0005】

【発明の実施の形態】次に、本発明について更に詳細に説明する。本発明は、チタニアを六角柱状アパタイトの表面にコーティングすることによってチタニア被覆アパタイトを作製した後、アパタイト部分を除去して六角断面チタニアチューブを合成することを特徴とするものである。チタニアでコーティングされたチタニア被覆アパタイトは、チタン含有リン酸カルシウムを加水分解することにより、又はチタン存在下でリン酸カルシウムを加水分解することにより合成することができる。チタン含有リン酸カルシウムは、好適には、例えば、チタンを含むリン酸溶液に、炭酸カルシウムを所望のリン酸カ



ルシウムが飽和するまで添加したものを40~100℃まで昇温することによって得られる。この場合、リン酸溶液としては、0.1~30mol/lの溶液が適当である。また、炭酸カルシウムとしては、純度が50%以上の炭酸カルシウムが適当であり、また、炭酸カルシウムの代わりに、塩化カルシウム、フッ化カルシウム、リン酸カルシウムを使用することができる。

【0006】チタンを含有するリン酸溶液のチタン濃度及びリン酸濃度は、それぞれ0.01~5mol/l、及び0.1~30mol/lであることが望ましい。チタンとしては、純度が50%以上で粒径10~1000μmの粉末もしくは塩化チタンを用いるのが適当である。加水分解は、例えば、モーレー型ボンベ等の耐圧密閉容器で、これらを100~280℃で3時間以上加熱することによって行う。得られるチタニア被覆アパタイトのサイズは、加水分解の時間に比例する。加水分解中、耐圧密閉容器は静置したままでもよいし、あるいは回転させてもよい。アパタイトの自形は1つの角度が120°の六角柱状もしくは六角板状であるが、アパタイトは水熱法で合成された場合は六角柱状の自形を示す。本発明においては、アパタイトは100~280℃の水熱条件下で合成されているので、得られるアパタイトは六角柱状となる。上記方法によって、六角柱状アパタイトの表面にチタニアをコーティングしたチタニア被覆アパタイトが得られる。

【0007】本発明により得られるチタニア被覆アパタイトは、適宜、合成条件を選択することにより、c軸方向の長さ0.05~2000μm、直径0.01~200μmを持ち得る。次に、アパタイト部分を除去する方法としては、好適には、例えば、1規定の塩酸でアパタイト部分を溶解する方法が例示される。このとき、チタニア部分は耐酸性に優れるため溶け残り、溶解前の六角柱状アパタイトと同形状の空洞を持つ六角断面チタニアチューブが得られる。すなわち、チタニアで被覆されたアパタイトのアパタイトを塩酸などの酸の溶液で溶かすことによって、長さ0.05~2000μm、直径0.01~200μmのチタニアチューブを得ることができる。チタニアの結晶形は、アナターゼもしくはアモルファスであるが、これを600~1300℃で熱処理することによって、ルチルとすることもできる。このような方法により、六角断面チタニアチューブを合成することができる。得られた六角断面チタニアチューブは、1つの角度が120°の六角柱状であるため配向しやすく、かつ配向方向に物質輸送のための経路を確保できるので、これを固定化した時に物質輸送に伴う抵抗の軽減と表面積の確保を両立したハニカム状の構造を期待できる。

【0008】

【実施例】次に、本発明を実施例に基づいて具体的に説明するが、以下の実施例は本発明の好適な例を示すもの

であり、本発明はこれらの実施例によって何ら限定されるものではない。

#### 実施例1

1. 7gのチタン粉末を5mol/lのリン酸水溶液1000mlに添加し、1週間ウォーターバスで40℃に加熱しながら溶解し、チタン含有リン酸を調製した。このチタン含有リン酸のチタン濃度は0.035mol/lであった。このチタン含有リン酸中に、超高純度炭酸カルシウム85gを0.5g/minで添加し、チタン含有リン酸水素カルシウム飽和溶液を調製し、100℃まで1.5℃/minで昇温することにより、チタン含有リン酸水素カルシウムを析出させた。析出したチタン含有リン酸水素カルシウムは、吸引濾過により素早く分別し、110℃で一昼夜乾燥させた後、回収した。この方法で合成されたチタン含有リン酸水素カルシウムは、板状結晶で、チタン含有量は1.6wt%であった。合成したチタン含有リン酸水素カルシウム1gと超純水60mlを容量100mlのテフロン（登録商標）製内容物付きステンレス製分解容器に封入し、回転式電気炉により250℃で3週間加熱した（図1）。加水分解終了後、分解容器を100℃程度まで急冷し、内容物を吸引濾過により手早く分別、洗浄した。このような手法により、チタニアで被覆されたアパタイト針状結晶を得た。得られたチタニアで被覆されたアパタイトを、1規定の塩酸に3分間浸漬し、アパタイト部分を溶解して六角断面チタニアチューブを得た。

#### 【0009】実施例2

リン酸水素カルシウム1gとチタン標準溶液（100ppm）3mlを超純水60mlと共に、容量100mlのテフロン製内容物付きステンレス製分解容器に封入し、回転式電気炉により250℃で3週間加熱した（図2）。加水分解終了後、分解容器を100℃程度まで急冷し、内容物を吸引濾過により手早く分別、洗浄した。このような手法により、チタニアで被覆されたアパタイト針状結晶を得た。得られたチタニアで被覆されたアパタイトを、1規定の塩酸に3分間浸漬し、アパタイト部分を溶解して六角断面チタニアチューブを得た。

#### 【0010】

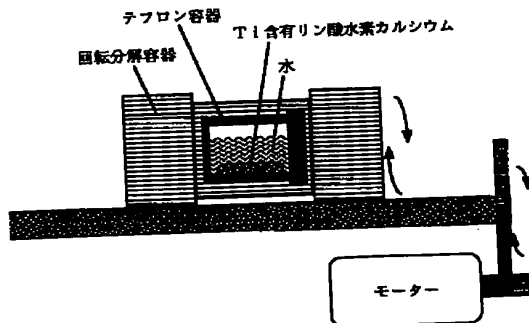
【発明の効果】以上詳述したように、本発明は六角柱状チタニアチューブ及びその製造方法に係るものであり、本発明により、1）六角断面チタニアチューブを効率良く製造することができる、2）本発明の六角断面チタニアチューブは、大きな表面積を持つチタニア固定化物の作製に好適に利用することができる、3）本発明の方法で得られた六角断面チタニアチューブは、配向させるのが容易で、チタニア固定化物中に分解対象となる汚染物質を輸送するためのチャンネルを設計することができるため、汚染物質を効率良く分解することができる、4）本発明の六角断面チタニアチューブは、水処理や脱臭、大気汚染浄化など環境浄化の様々な分野で利用し得るだ

けでなく、カラム充填材などとして好適に利用し得る、等の効果が奏される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1で、チタン含有リン酸水素カルシウムを加水分解するために用いた回転式電気炉及びテフロン製内容器付きステンレス製分解容器を示す説明図である。

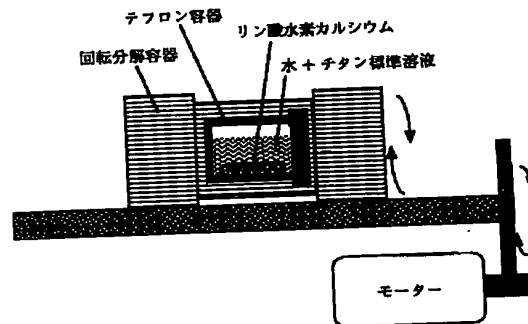
【図1】



図である。

【図2】本発明の実施例2で、チタン及びリン酸水素カルシウムを加水分解するために用いた回転式電気炉及びテフロン製内容器付きステンレス製分解容器を示す説明図である。

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 亀山 哲也  
愛知県名古屋市守山区小幡北山2761-1394

(72)発明者 長沼 勝義  
愛知県名古屋市千種区北千種3-2-4  
17-403

Fターム(参考) 4G047 CA02 CB08 CC03 CD02